

АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПЕЧЬЮ СЖИГАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Макеева О.В., магистрант; Макаренко В.Г., доцент, к.т.н.

(Южно-Российский государственный технический университет (НПИ), г. Новочеркасск, Россия)

Печь используется для нагрева технологического потока нефти до температуры 400-460°C, перед ее впрыском в нижнюю часть ректификационных колонн. Передача тепла осуществляется конвективным теплообменом между газами, образующимися при сгорании топлива, и технологическим потоком нефти, проходящим по трубкам внутри печи.

Система управления (рис.1) предусматривает поддержание температуры нефти на выходе печи в заданных пределах с поддержанием соотношения потоков «топливо-воздух», подаваемых на нагрев нефти. Оптимальной является температура равная 450°C, при которой достигается наивысшая степень испарения сырой нефти в колонне.

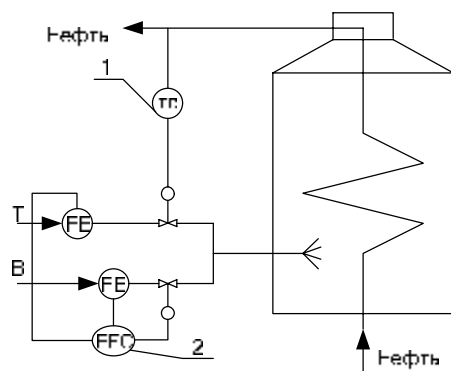


Рисунок 1. – Система регулирования температуры нефти на выходе печи

Помимо технико-экономических требований к режимным параметрам печи, на ведение технологического процесса накладываются ограничения из условий взрывобезопасности и требований охраны труда и защиты окружающей среды.

В частности коэффициент соотношения расходов воздуха и газа γ должен удовлетворять [1] ограничениям $\gamma_n < \gamma < \gamma_v$ по нижнему и верхнему пределу взрываемости.

Таким образом, при управлении печью сжигания в процессе первичной переработки нефти задача сводится к поддержанию в заданных пределах значения выходной температуры потока и соотношения расходов топлива и воздуха, подаваемых на горение.

В результате анализа трубчатой печи были выведены следующие критические ситуации:

- превышение температуры нефти на выходе из печи, что может привести к вспышке паров.

– увеличение расхода топлива, что приводит к неполному сгоранию природного газа, в результате чего происходит его скопление.

– необходимость поддержания соотношения расходов топлива и воздуха в пределах $\gamma_{н} < \gamma < \gamma_{в}$, для предотвращения возникновения взрывоопасных ситуаций и соблюдения требований защиты окружающей среды.

Для предотвращения данных критических ситуаций, с помощью стандарта UML, были разработаны алгоритмы прогнозирования (рис.2, рис.3) в виде диаграмм деятельности для опасных ситуаций.

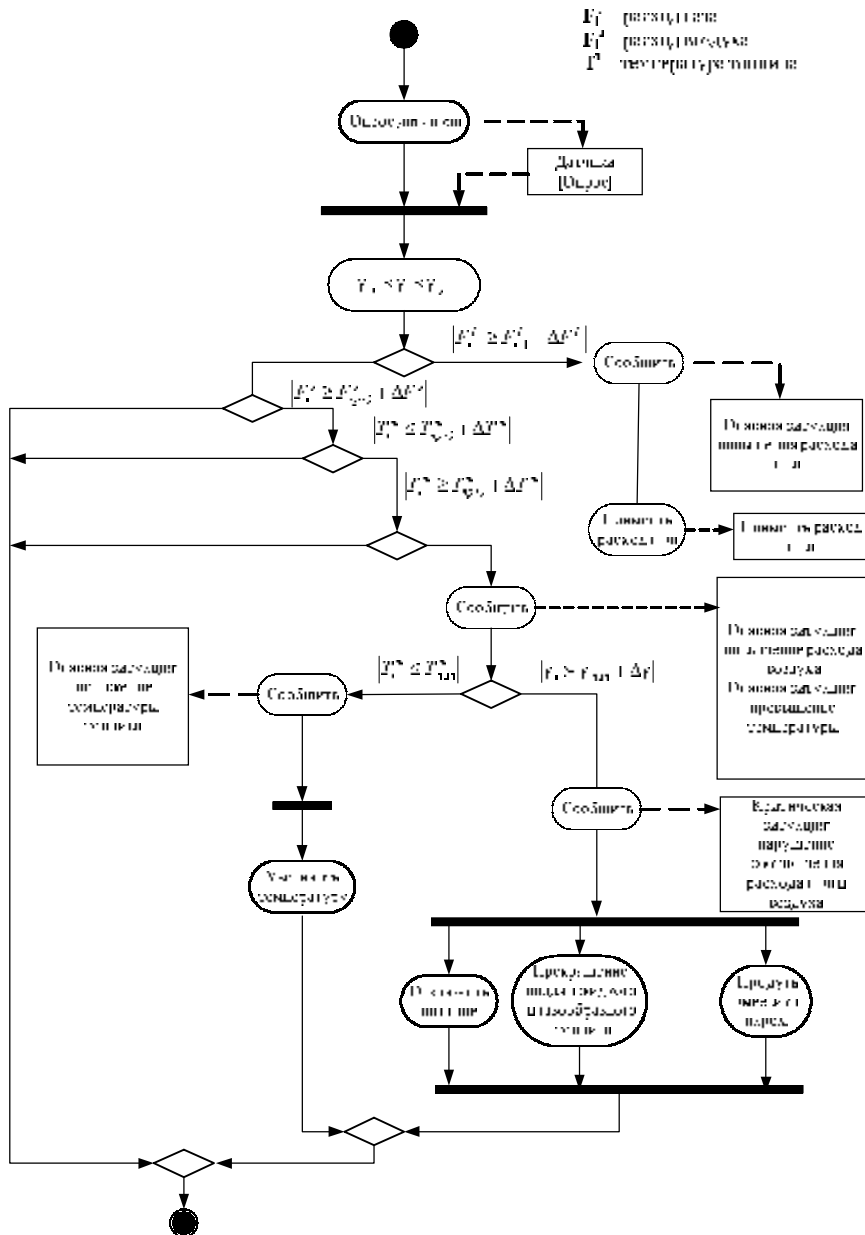


Рисунок 2-Алгоритм безопасности в виде диаграммы деятельности для ситуации «Нарушение соотношения расходов топлива и воздуха $\gamma_{н} < \gamma < \gamma_{в}$ ».

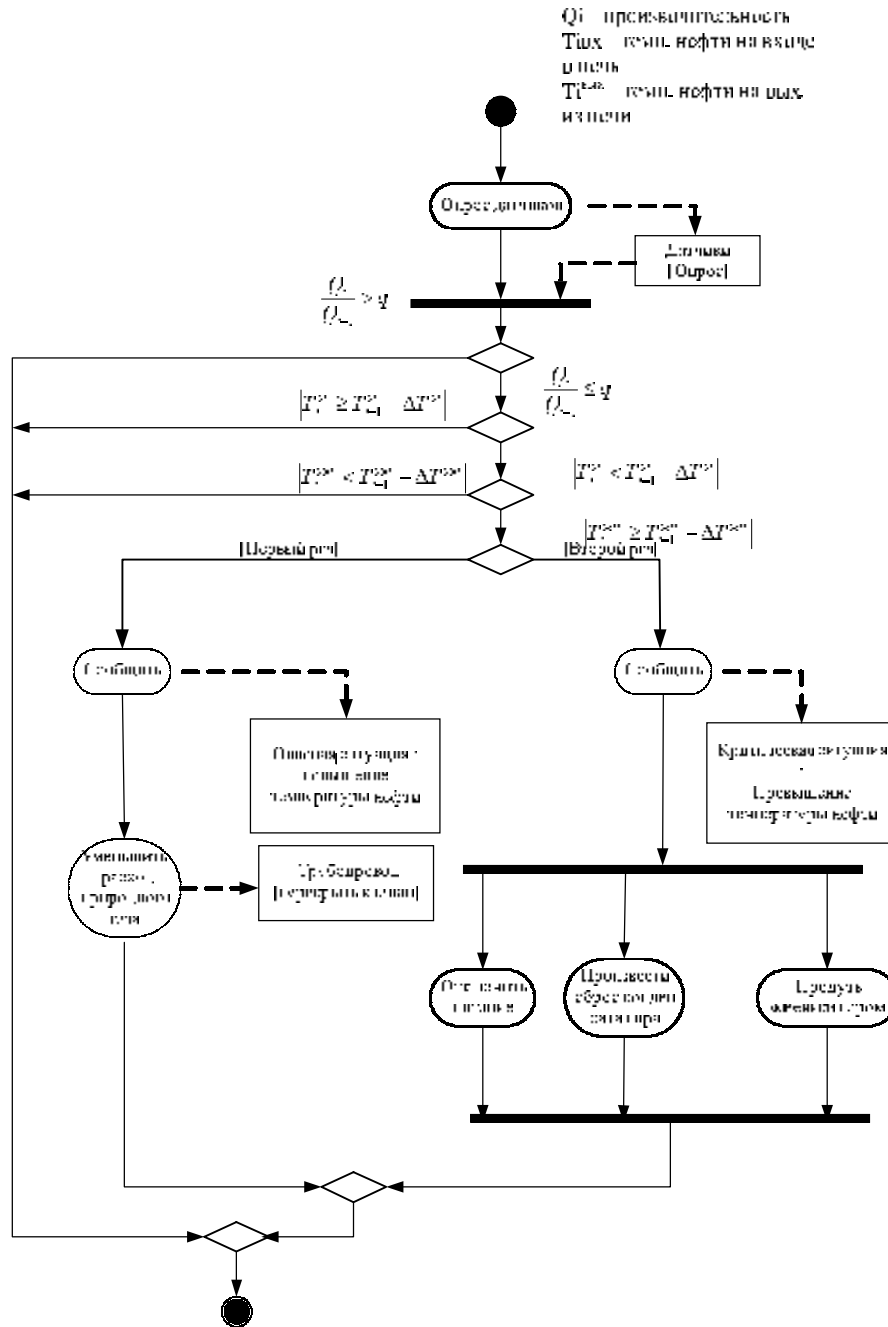


Рисунок 3- Алгоритм безопасности в виде диаграммы деятельности для ситуации «Повышение температуры нефти»

Перечень ссылок

1. Автоматическое управление в химической промышленности. /Под ред. Е.Г.Дудникова. –М.: Химия, 1987.-378с.